RESUMEN EJECUTIVO

Contenido

1 Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental 3
Datos generales del proyecto 3
Nombre del proyecto 3
Ubicación (dirección) del proyecto 3
Duración del proyecto 4
Datos generales del promovente 4
Datos generales del consultor que elaboró el estudio 5
2 Descripción del proyecto 6
3 Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y en su caso, con la regulación del uso del suelo 10
4 Descripción del Sistema Ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto. Inventario Ambienta 14
5 Identificación, descripción y evaluación de los impactosambientales 17
Atmosfera 17
Suelo 17
Paisaje 18
6 Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales 19
Medidas de mitigación agrupadas por componente ambiental 21
Seguimiento y Control (Monitoreo) 31
Impactos acumulativos, sinérgicos y residuales 31
Información necesaria para la fijación de montos para fianzas 32
7 Pronósticos Ambientales y en su caso, Evaluación de Alternativas 32
Pronósticos del Escenario 32
Escenario con proyecto 33
Evaluación de alternativas 34
Programa de Vigilancia Ambiental 35

1 Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental

Datos generales del proyecto

Nombre del proyecto

Parador Integral de Servicios GASOMICH Chapultepec

Ubicación (dirección) del proyecto

El proyecto que se presenta a continuación es para la construcción y operación de un Parador Integral de Servicios promovida por la empresa GASOMICH, localizado en el Km 51+500 de la autopista Cuitzeo – Pátzcuaro, en el municipio de Pátzcuaro, Michoacán. A continuación se presentan las coordenadas UTM del trazo en que se desarrollará el proyecto.

COORDENADAS UTM DATUM WGS84	
X	Y
234887.53	2163553.62
234887.98	2163489.91
234741.78	2163437.93
234746.20	2163460.58
234747.55	2163491.88
234745.48	2163499.66
234743.46	2163542.54
234769.21	2163581.88

Duración del proyecto

El proyecto de obra se estima que sea concluido en un total de ocho meses, cabe mencionar que dicho lapso es un estimado y puede variar debido a retrasos en la obtención de permisos, licitaciones, entre otros.

Datos generales del promovente
Nombre o razón social

Paradores de Michoacán S.A.P.I. de C.V.

Representante Legal

Mario Román Aguilar Antúnez

Registro Federal de Contribuyentes del promovente.

PMI1509075W3

Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones.

[redacted]

Domicilio del representante legal, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.

Dirección de correo electrónico

[redacted]

Correo electrónico del representante legal, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.

Datos generales del consultor que elaboró el estudio

Nombre o razón social

Consultoría Integral en Gestión Ambiental y Sustentabilidad S.C.

RFC

CIG 111220AX6

Nombre del responsable técnico de la elaboración del estudio

Dr. José Arnulfo Blanco García

Número de cédula profesional del responsable de la elaboración del estudio

4593425

Dirección del responsable del estudio

[redacted]

Teléfono

[redacted]

Domicilio, teléfono y correo electrónico del responsable del estudio, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.

Correo electrónico

[redacted]

2 Descripción del proyecto

El proyecto plantea el desarrollo de infraestructura para abastecer de combustibles sobre la carretea de cuota Cuitzeo-Pátzcuaro en el cadenamiento 51+500, margen derecho, en sentido hacia la ciudad de Pátzcuaro en la parcela 135 Z-1 P1/3 de la que se cuenta con certificado parcelario No. 1037272.. El predio a urbanizar cuenta con una extensión superficial total de 17,156.12 m^2 de los cuales se intervendrán solamente 12,765.02 m^2 para realizar el proyecto. El proyecto contempla área de servicios comerciales como: tiendas de conveniencia, locales comerciales, restaurante; área de servicios de auxilio vial como comandancia de policía, área para Cruz Roja, taller mecánico, servicio de grúa, área de descanso de conductores y estacionamiento para camiones y la estación de servicio con capacidad de almacenamiento para 220,000 litros mediante tres tanques horizontales de acero de doble capa confinados bajo tierra, contará con biodigestor autolimpiante, captación de agua de lluvia. El tiempo de ejecución será de ocho meses.

Se localiza en las siguientes coordenadas tabla 2-2, las cuales están en unidades métricas UTM, zona 14 y datum WGS84

COORDENADAS UTM DATUM WGS84	
X	Y
234887.53	2163553.62
234887.98	2163489.91
234741.78	2163437.93
234746.20	2163460.58
234747.55	2163491.88
234745.48	2163499.66
234743.46	2163542.54
234769.21	2163581.88

La construcción no se proyecta en zonas del patrimonio histórico, artístico o arqueológico de la Federación o del Estado de Michoacán. Así mismo, el proyecto no se localiza dentro o cerca de algún Área Natural Protegida. Las más cercanas son el ANP Estatal Cerro del Estribo a 10 km. del sistema ambiental y 11.7 km al sitio del proyecto y a 46.5 km del ANP Federal Parque Nacional Insurgente José Ma. Morelos.

De acuerdo con la regionalización del territorio de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), el proyecto se ubica en la RHP denominada "Pátzcuaro y cuencas endorreicas cercanas", y el AICA "Pátzcuaro".

La vegetación actual únicamente cuenta con un pastizal inducido, vegetación herbácea invasora de terrenos agrícolas abandonados. De acuerdo a la visita de campo, en el predio no se encontraron especies de flora y/o fauna silvestre que pudieran significar una limitante para la construcción y operación del proyecto.

El municipio de Pátzcuaro cuenta con el Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población de Pátzcuaro, publicado en el Periódico Oficial del Estado el 23 de enero de 2008, sin embargo tanto el sitio del proyecto como el Sistema Ambiental se ubican fuera del ámbito de aplicación de este instrumento de planeación.

La preparación del sitio consiste en limpieza del terreno, trazo y nivelación. En esta etapa del proyecto no se considera obra adicional, pero si será necesario el almacenamiento de agua, la dotación de un sanitario portátil por cada doce trabajadores, la señalización de accesos y salidas de camiones de carga, la colocación de contenedores de basura para ser recolectados por una empresa especializada, al igual que contenedores para almacenar agua. El principal recurso afectado será el suelo.

No se contempla la generación de residuos de manejo especial ya que no se emplearán solventes ni químicos; o peligrosos. Estos últimos estarían presentes en la maquinaria a emplear, la cual deberá cumplir con las consideraciones establecidas en las normas NOM-041-ECOL-1996, y NOM-043-ECOL-1996 respecto al estado de conservación de la misma y cuyo mantenimiento se realizará en talleres especializados previo al inicio de los trabajos.

Etapa de construcción: se tienen contempladas las etapas de obra civil y pavimentos, edificación, construcción de la Techumbre, instalación eléctrica, electromecánica y áreas verdes.

La fosa donde serán colocados los tanques de almacenamiento se excavará sobre una superficie de 125.91 m^2 con una longitud de 29.08 m por 4.33 m de ancho misma que

alojará tres tanques de doble pared. Las especificaciones para los elementos estructurales de los diferentes componentes de la obra civil serán: Para cimentación corrida, cadenas de desplante y cualquier elemento de cimentación se empleará concreto con resistencia: F´c=250kg/cm^2. Para los elementos estructurales tales como losas de azotea, entrepiso, cadenas de cerramientos, columnas y trabes se empleará un concreto con resistencia F´c=200kg/cm^2.Para elementos estructurales secundarios tales como castillos e incluso firmes para pisos, se empleara un concreto de resistencia F´c=150kg/cm^2. Para el acero de refuerzo para el concreto será varilla corrugada con esfuerzo de fluencia Fy=4200kg/cm^2. El acero de refuerzo para la malla electro-soldada será con esfuerzo de fluencia Fy=5000kg/cm^2.

El pavimento en la zona de estacionamiento y circulación será de asfalto, mientras que en la zona de almacenamiento y despacho de concreto armado. Se contara con drenaje aceitoso, pluvial, trampa d combustibles y aguas aceitosas. El volumen de material edáfico a mover en la etapa de construcción se estima en 1,031.817 m^3.

La edificación serpa tradicional con tabique rojo y tabicón para muros de carga y acabados de interés medio. La techumbre estará conformada por lámina de acero de resistencia estructural Pintro RN-101 IMSA, calibre 20, apoyado sobre largueros distribuidos a cada 1.50 m como máximo, cuya sección es de dos perfiles del tipo "CF" 203 calibre 10, los cuales a su vez estarán soportados por vigas transversales cuya sección transversal es un perfil del tipo "IR" 356 x 11.13 kg/m. Con la finalidad de que el proyecto se integre al paisaje arbolado de la zona y de cumplir a cabalidad con los criterios establecidos por la normatividad ambiental aplicable a la zona, el proyecto contempla la creación de una superficie de 4,655.24 m^2 de áreas verdes.

Respecto a los residuos sólidos no peligrosos que se generarán durante ésta etapa, se han estimado entre 0.5 a 0.750 Kg diarios/trabajador de tipo doméstico como papel, cartón, vidrio, plástico y materia orgánica producto del consumo de alimentos por parte de los trabajadores, los cuales serán recolectados por el servicio concesionado de limpia para que sean dispuestos en el relleno sanitario de Pátzcuaro y se considera un sanitario portátil por cada 12 trabajadores.

Una vez finalizada la etapa de construcción se retirará toda la maquinaria y equipo del sitio, realizando una limpieza de los residuos que permanezcan en el mismo, forestando

las áreas verdes conforme lo establecido en la presente manifestación. El proyecto se considera un bien duradero, por lo que no se plantea alguna acción para caso de abandono.

Una vez concluida la etapa de construcción se iniciará la operación de la misma, la cual se tiene contemplada a partir del sexto mes del programa de trabajo. En esta etapa se tiene previsto al personal administrativo, operadores; los cuales serán capacitados en los protocolos a seguir para el suministro de hidrocarburos a los automotores, así como al personal de los servicios complementarios y de auxilio vial. En esta etapa se considera además el manejo de GAS L.P. para las diversas áreas de aseo y la de preparación de alimento

Para reducir de manera significativa la probabilidad de accidentes o problemas de operación de la estación de servicio, el proyecto se ha concebido desde su planeación considerando e integrando todas las especificaciones establecidas por PEMEX-REFINACIÓN para este tipo de servicios. Se manejará combustible Magna Sin, Premium y Diesel, estas sustancias se encuentran consignadas en el segundo listado de actividades altamente riesgosas con características de inflamabilidad y explosividad, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 4 de mayo de 1992 y el volumen que manejará la Estación no rebasará la cantidad de reporte indicada en dicho listado, por lo que su actividad no se considera altamente riesgosa.

3 Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y en su caso, con la regulación del uso del suelo

El proyecto se ubica en el Estado de Michoacán, en el Municipio de Pátzcuaro, por lo que se emplearon fuentes de información de los ámbitos federal, estatal y municipal que tienen incidencia en el área de intervención del proyecto, a fin de realizar el análisis jurídico correspondiente para asegurar que no existe interferencia o contraposición con planes y programas en materia ambiental y demás disposiciones que resulten aplicables.

Plan nacional de Desarrollo 2013-2018:

El proyecto se vincula con la **Meta IV**. *Un México Próspero*, que se refiere a la promoción del crecimiento sostenido de la productividad en un clima de estabilidad económica mediante la generación de igualdad de oportunidades, considerando una infraestructura adecuada y el acceso a insumos estratégicos que fomenten la competencia y permitan mayores flujos de capital y crecimiento hacia individuos y empresa con el mayor potencial para aprovecharlo.

El objetivo, estrategia y línea de acción con los que se vincula son los siguientes:

Objetivo 4.6 *Abastecer de energía al país con precios competitivos, calidad y eficiencia a lo largo de la cadena productiva.*
Estrategia 4.6.1. *Asegurar el abastecimiento de petróleo crudo, gas natural y petrolíferos que demanda el país.*
Línea de acción. *Incrementarla capacidad y rentabilidad de las actividades de refinación, y reforzar la infraestructura para el suministro de petrolíferos en el mercado nacional.*

El Plan de Desarrollo Integral del Estado de Michoacán 2015-2021 (PLADIEM) presenta como uno de los ejes rectores el III. Una economía sustentable al servicio de los michoacanos, se establece como *Prioridad 4: Desarrollo económico, inversión y empleo digno.*

Los objetivos y las líneas estratégicas con los que se vincula el proyecto son:
Objetivos:

4.1. Reactivar la economía para alcanzar el desarrollo integral del Estado.
4.3. Invertir en infraestructura que eleve la competitividad del Estado.
Líneas estratégicas

4.1.6. Potencializar el desarrollo regional y detonar nuevas industrias
4.3.1. Impulsar infraestructura y equipamiento estratégico

Ente los objetivos del Programa Sectorial de Energía 2013-2018, el Objetivo 4: *Incrementar la cobertura de usuarios de combustibles y electricidad en las distintas zonas del país, que entre los beneficios que se obtienen con el mismo es de dotar de servicios energéticos a la población*. Es con este objetivo con el que se vincula directamente el proyecto en comento.

Los Programas de Ordenamiento Ecológico que le aplican al área del proyecto son: El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, el Programa Estatal de Michoacán de Ocampo y el Regional Pátzcuaro-Zirahuén.

De acuerdo con la Regionalización Ecológica del OEGT, tanto el sitio del proyecto como el sistema ambiental se ubican en la Región Ecológica 18.17, en la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) 58 denominada Sierra Neovolcánica Tarasca (de Michoacán).

Las estrategias establecidas para esta unidad ambiental biofísica y que son vinculables al proyecto corresponden a las dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana, específicamente las que se refieren a la Infraestructura y equipamiento urbano y regional.

Conforme a las estrategias el proyecto cumple cabalmente con las mismas ya que contribuye al desarrollo de la ciudad de Pátzcuaro y otros asentamientos cercanos mediante el abastecimiento de combustible a los habitantes de la ciudad, empresas establecidas en la zona y turistas que visitan la región.

Considerando lo anterior, el proyecto no contraviene lo establecido en el POEGT.

De acuerdo con el modelo de ordenamiento ecológico estatal, el proyecto se ubica en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) con clave Agr985 (Figura 3-2), mientras que el

Sistema Ambiental se localiza en la misma UGA, y en las UGAs con clave Agr971, Agr987, Agf978, Agf 988 y Ah1017.

En el decreto del OEEM, la política de aprovechamiento se define como la Política ambiental que promueve la permanencia del uso actual del suelo y/o permite su cambio en la totalidad de Unidad de Gestión Ambiental donde se aplica; mientras que la política de conservación es la política ambiental que promueve la permanencia de ecosistemas nativos y su utilización, sin que esto último implique cambios masivos en el uso del suelo en la Unidad de Gestión Ambiental donde se aplique.

El Programa de Ordenamiento Ecológico Estatal no restringe el uso para el establecimiento de una estación de servicios en la Unidades de Gestión Ambiental y tomando en cuenta que el sitio del proyecto se ubica en una UGA donde la política ambiental que le aplica es la de aprovechamiento, en la que es posible el cambio de uso de suelo en la total de la UGA, se considera que es congruente con dicho instrumento de planeación.

Dentro del ordenamiento ecológico regional Pátzcuaro-Zirahuén, el predio en el que se plantea el establecimiento de la estación de servicio se localiza en la UGA con clave Ag111 y el Sistema Ambiental abarca la misma UGA además de otras cinco cuyas claves son: F100, F101, F119, BSA112 y Ah107.

La realización del proyecto cumple con las disposiciones de los criterios ecológicos del programa de ordenamiento regional por lo que se considera que el establecimiento de la estación de servicios no contraviene lo establecido en el programa de ordenamiento ecológico y es congruente con el mismo.

No existen área naturales protegidas dentro del Sistema Ambiental, pero el área del proyecto se ubica dentro de dos regiones prioritarias para la conservación, el AICA Pátzcuaro y la Región Hidrológica y Cuencas endorreicas cercanas, sin embargo, aun cuando parte de la problemática señalada en la fichas técnicas de la RHP y el AICA mencionan que las condiciones son de un franco proceso de degradación, es de señalarse que el proyecto no contribuye al aumento de dicho proceso ya que la mayor parte del sistema ambiental ha sido transformada por la actividad agrícola y el proyecto se

realizará en un predio con estas condiciones, por lo que no provocará daño a los ecosistemas presentes en las áreas prioritarias. De forma adicional se ha considerado la evaluación de los impactos ambientales que se generarán y con base en ello se proponen las medidas de mitigación, prevención y/o compensación necesarias para mejorar las condiciones ambientales del área.

Así mismos, la realización del proyecto cumple con las disposiciones de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; Ley de Hidrocarburos; Ley General de Cambio Climático; Ley Estatal de Cambio Climático y las Normas Oficiales Mexicanas correspondientes.

4 Descripción del Sistema Ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto. Inventario Ambienta

El sitio del proyecto pertenece al municipio de Pátzcuaro, este municipio se localiza entre las coordenadas 19°23' y 19°37' latitud Norte y 101°25' y 101°49' longitud Oeste. Con una altitud entre 2100 y 3300 msnm. Está dentro de la provincia fisiográfica denominada Eje Neovolcánico Transversal y dentro de la cuenca del Lago de Pátzcuaro-Cuitzeo y Lago de Yuriria (INEGI, 2010).

Para caracterizar el clima de la zona de estudio se recopiló información de la estación meteorológica Pátzcuaro, la cual es la más cercana del sitio y se encuentra operando a 9km, ésta ha reportado datos desde 1969 hasta enero del 2015.

El clima de la zona de estudio es C(w1), templado subhúmedo con lluvias en verano, la temperatura mínima extrema que se ha presentado desde 1969 hasta 2015 es de -6.5°C en invierno y la máxima extrema de 39°C en primavera, presentándose las temperaturas más altas en los meses de mayo y junio, y las más bajas en los meses de diciembre y enero.

El rango de precipitación total anual va de los 1100 a los 1300 mm.

Se encuentra formada por diversas topoformas como una sierra volcánica con estrato volcanes o estrato volcanes aislados con llanuras, también llanura aluvial, vaso lacustre y lomerío de basalto con sierras (INEGI, 2010). Se encuentran rocas de los periodos Plioceno-Cuaternario, cuaternario y neógeno, donde las rocas que predominan son las ígneas extrusivas: basalto, andesita, dacita, brecha volcánica básica, andesita-brecha volcánica intermedia y basalto-brecha volcánica básica.

El tipo de roca presente en el sistema ambiental es la ígnea extrusiva básica y una parte de suelo aluvial, sobre todo el extremo noroeste del sistema ambiental que está constituido por las zonas planas y bajas adyacentes al vaso del lago.

Los principales tipos de suelo que se encuentran en el sistema ambiental son: luvisol órtico, luvisol vertico, ranker acrisol húmico y andosol ócrico. El tipo de suelo que predomina en el sitio del proyecto es el ranker, literalmente, suelos de pendiente fuerte. Suelos de climas templados húmedos o semifríos húmedos, con una vegetación natural

típica de bosque. Se caracterizan por ser ácidos, con espesor menor a los 25 cm, color oscuro por el alto contenido de materia orgánica y porque descansan directamente sobre roca no carbonatada. Su principal uso en México es el forestal.

El municipio de Pátzcuaro (en donde está un 78% del sistema ambiental), pertenece en su mayoría a la región hidrológica Lerma-Santiago. La cuenca más importante del municipio es la de Lago de Pátzcuaro-Cuitzeo y L. de Yuriria (83.11% del municipio). Las corrientes Perennes dentro del municipio son: El Pedregal y El Salto, las corrientes intermitentes: Huinchu, El Guani, El Chorrito y El Tecolote. Los cuerpos de agua perennes ocupan el 5.16% del municipio y son el Lago de Pátzcuaro y La Lagunita. El sistema ambiental delimitado en el presente estudio pertenece en su totalidad a la cuenca del Lago de Pátzcuaro-Cuitzeo y Lago de Yuriria.

El sistema ambiental presenta un alto grado de transformación y prácticamente no existe cobertura vegetal original dentro de él. De las poco más de dos mil hectáreas del sistema ambiental, el 86.4% el uso de suelo es agricultura de temporal anual, otro 4.2% es pastizal inducido y 8.1% es bosque cultivado, lo cual quiere decir que son plantaciones de pino (*Pinus pseudostrobus*) y eucalipto (*Eucalyptus* spp.) sobre remanentes de encinares originales (*Quercus castanea*).

Específicamente, en el sitio del proyecto, el uso de suelo actual corresponde a agricultura de temporal anual, prácticamente no se observan elementos de la vegetación original dentro del predio, excepto algunas especies arborescentes en las colindancias.

El sistema ambiental está tan ampliamente transformado que por lógica no se registraron especies nativas enlistadas en la NOM 059, con la excepción del cedro blanco (*Cupressus lusitánica*) especie arbórea que existe dentro del sistema ambiental y está enlistada en la categoría sujeta a protección especial (Pr), sin embargo es una especie que fue plantada dentro del sistema ambiental ya que ha sido ampliamente propagada en viveros y plantada en gran parte del país.

Se registró un total de 21 especies de aves pertenecientes a seis órdenes y 14 familias. De las cuales sólo una especie se encuentra en la NOM-059, bajo la categoría de "Pr" (sujeta a protección especial) (*Accipiter striatus*). Dentro del listado de la IUCN todas las especies se encuentran en la categoría de "LC" (preocupación menor). En cuanto al endemismo se registró una especie endémica (*Polioptila caerulea)*, una semiendémica

(*Tyrannus vociferans*) y una exótica (*Bubulcus ibis*). En la residencia 12 especies son de algún tipo de migratorias, así mismo 21 especies son residentes

Los listados de la CONABIO tienen registradas 54 especies de mamíferos para los municipios de Pátzcuaro y Huiramba, que es donde se ubica el sistema ambiental, sin embargo no se observaron evidencias de una gran cantidad de especies tanto en el sitio del proyecto como en todo el sistema ambiental. La gente dentro del sistema ambiental refirió la presencia de especies ampliamente habituadas a ambientes antropizados (tlacuache, mapache, zorra gris, ratón de campo y tuza). Ninguna de estas especies está enlistada en la NOM 059.

Los registros de CONABIO reportan once especies de anfibios y 35 de reptiles para los municipios de Pátzcuaro y Huiramba que es donde se ubica el sistema ambiental. Una gran proporción de las especies es muy probable que no se encuentren en el sistema ambiental ya que son de hábitats acuáticos o de hábitats con alto grado de conservación y ambos casos no se presentan en el sistema ambiental. Algunas personas refirieron la presencia de alicante, víbora de cascabel, roño espinoso y rana café.

El sistema ambiental presenta un alto grado de transformación y prácticamente no existe cobertura vegetal original dentro de él. De las poco más de dos mil hectáreas del sistema ambiental, el 86.4% el uso de suelo es agricultura de temporal anual, otro 4.2% es pastizal inducido y 8.1% es bosque cultivado. Por lo tanto a nivel de paisaje, es evidente que dominan los campos agrícolas de temporal y algunos de riego, mientras que los remanentes de vegetación nativa original son escasos y tienen un pobre estado de conservación. Estos remanentes se ubican en pequeños fragmentos en el norte del sistema ambiental, en pequeños promontorios del terreno y además presentan una gran proporción de especies exóticas y nativas establecidas mediante reforestaciones acompañando a escasos elementos arbóreos de vegetación nativa (encinos).

Por lo tanto, a escala de paisaje, no sufriría importantes cambios la conformación de fragmentos de hábitat conservado ya que prácticamente no existen dentro del sistema ambiental.

5 Identificación, descripción y evaluación de los impactosambientales

Para el cálculo de los impactos se seleccionó la metodología de Vicente Conesa, mejor conocida como Matriz de Importancia. Esta matriz nos permite tener una visión integral de la problemática ambiental, incluye todas las acciones propias del proyecto y los factores ambientales que están involucrados. Se observaron 190 interacciones totales entre los factores seleccionados y las acciones a realizar en el proyecto. De estas interacciones solamente 96 fueron significativas, siendo, en su mayoría impactos positivos 73%, contra un 27% de impactos negativos. El factor atmósfera, suelo y el paisaje fueron los que resultaron con mayores impactos negativos, 18%, 11% y 10% respectivamente, siendo el de mayor impacto el factor socioeconómico con el 37%, (figura 2.2 y tabla 5.8). Siendo la mayoría de los impactos negativos asociados al factor abiótico y el paisaje

Atmosfera

Efectos en la calidad del aire de las tres etapas son los siguientes: Durante la etapa de preparación del sitio y de construcción se considera un efecto adverso, temporal y mitigable; pues se refieren principalmente a la emisión de gases, partículas y ruido durante la fase de preparación del sitio y de excavaciones para la construcción de cimentación producto de la maquinaria y el movimiento de tierras.

Durante la etapa de operación se considera un efecto adverso considerando las emisiones de gases por parte de los automóviles que llegarán a cargar combustible, así como la evaporación existente en los tanques de almacenamiento. Los impactos positivos se identificaron durante las actividades de edificación, con el componente de prevención, seguridad y mantenimiento, durante el manejo y disposición de residuos; así como la creación de áreas verdes, las cuales ocupan el 36.47% de la superficie del predio.

Suelo

La principal afectación se debe a las emoción de horizonte A y excavaciones para cimentación. El impacto en la preparación del sitio es adverso, permanente, irreversible e irrecuperable, Cabe destacar que debido a actividades previas en el sitio, el uso del suelo actualmente ha cambiado con relación a su uso original, lo cual ha generado un deterioro importante, además de que las características de permeabilidad de los primeros metros el suelo es limitada. Es muy poco probable que la calidad y la topografía de este predio

recuperen sus condiciones naturales, sin este proyecto.

Paisaje

El proyecto se localiza en una zona rural donde los recursos naturales han sufrido alteraciones anteriormente para el uso agrícola, así como en el pasado cercano debido a la construcción de la autopista Cuitzeo – Pátzcuaro por lo cual es muy poco probable su recuperación de manera natural dada la pérdida de sus atributos originales. El proyecto no se integrará al paisaje establecido ya que se encuentra aislado de otras construcciones, generando que las cualidades escénicas y estéticas de la zona sean completamente modificadas. Con el proyecto se contribuirá a mejorar las condiciones de seguridad de la zona al satisfacer la demanda de energéticos de manera ordenada y en apego a las Normas Oficiales y reglamentos en materia de seguridad, saludo y medio ambiente, por lo que el impacto será negativo y benéfico, directo, permanente e irrecuperable.

Socioeconómico

Los impactos serán de carácter benéfico y temporal durante la etapa de preparación del sitio y la fase constructiva, y benéficos con carácter permanente durante la etapa operativa. Los rubros que más impactos benéficos recibirán son la generación de empleo y el comercio organizado; así como la demanda de insumos y productos básicos durante todas las fases de proyecto. Los impactos, temporales durante la etapa constructiva, serán permanentes durante la operación, con el consecuente beneficio de los usuarios de la estación. La generación de empleos representa uno de los indicadores socioeconómicos más importantes, por lo que este tipo de proyectos representa un fortalecimiento de la economía local y familiar, con lo que se incide en el rubro de calidad de vida, donde los impactos son permanentes para la población que vive y trabaja en la zona ya que influirá de forma positiva en la calidad de los servicios que proporciona el municipio,

6 Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales

En este capítulo se incluirán las medidas de prevención y mitigación aplicables al proyecto, que sean necesarias por los impactos generados en el ambiente por la construcción e implementación del mismo, lo anterior, a través de un Programa de Manejo Ambiental (Figura 0-1).

Figura 0-1 Esquema integral en el que se insertara el proyecto.

Como resultado de la identificación y evaluación de los impactos ambientales realizada en el capítulo 5 del presente estudio, en este apartado se consideran las medidas de prevención y mitigación aplicables al proyecto de acuerdo a las limitaciones ambientales, técnicas y económicas del mismo. El objetivo de incluir este tipo de medidas se debe a que ayudarán a prevenir y mitigar los impactos ambientales que se desarrollen a causa de la construcción y operación del proyecto, así como a reducir los impactos limitando algunas actividades de diversas formas, o compensando el impacto, con lo cual se reemplazaría o proporcionarían ambientes sustitutos.

Es importante señalar que en la mayoría de los proyectos de infraestructura, las acciones

que ayuden a la mitigación de los impactos ambientales, tienen gran importancia debido a que siempre es deseable amortiguar y preferentemente evitar impactos adversos en el ambiente, que originarlos.

Lo anterior, puede llevarse a cabo mediante la implementación de un Programa de Manejo Ambiental, en el cual se integren las medidas y programas ambientales específicos que permitan establecer y cumplir las medidas y acciones de prevención, mitigación y compensación, así como su monitoreo a través de indicadores ambientales. Los indicadores, servirán para reconocer la eficacia de las medidas establecidas en el presente capítulo o en su caso establecer un vínculo de retroalimentación que permita lograr una mejora continua.

En la identificación y evaluación de los impactos ambientales del Proyecto, 190 interacciones fueron registradas, de las cuales 96 fueron identificadas como significativas, 73% de las cuales fueron de carácter positivo y 27% fueron negativas. El mayor número de interacciones positivas se da en el factor socioeconómico por los beneficios que la instalación y operación de un Parador Integral de Servicios debido a la posibilidad que el proyecto ofrece para la generación de empleos y por lo tanto la economía de los pobladores de las localidades aledañas podrá verse favorecida. De manera inmediata por la creación de empleos para la construcción y posteriormente de manera permanente por la contratación de empleados para la operación de toda la infraestructura que integrará el Parador.

Los impactos negativos resultan con relevancia para los factores atmósfera, suelo y paisaje, en los cuales se enfoca el establecimiento de compromisos de ejecución de acciones para la mitigación ambiental. Estas acciones estarán dirigidas de manera particular a la etapa de construcción donde las afectaciones a la atmosfera y al suelo resultan los factores ambientales más involucrados. En la operación el componente atmosfera se podría ver afectado también.

Además de las medidas preventivas y de mitigación, también se proponen las medidas compensatorias para los impactos ambientales que no son susceptibles de prevención ni de reducción. Dichas medidas, contrarrestan la alteración al ambiente, a través de la aplicación de acciones con efectos positivos que compensan los impactos negativos disminuyendo así el impacto final.

Clasificación de las medidas de mitigación

De acuerdo con el reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, las medidas de mitigación son el "Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualesquiera de sus etapas".
Las medidas de mitigación que se aplicarán en la construcción del Parador Integral de Servicios GASOMICH Chapultepec, se definen como sigue:

a) Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

b) Medidas de Compensación: Se consideran como una indemnización, pago o prestación de servicio que se abona para reparar un daño o un perjuicio al ambiente.

c) Medidas de Reducción: Son las medidas encauzadas a disminuir emisiones contaminantes, residuos u otros impactos que afecten al ambiente.

En la Tabla 0- se muestran las medidas de mitigación agrupadas por el componente ambiental, el tipo de medida que se aplicará durante la realización del proyecto, la duración en la implementación de la acción, los recursos necesarios y la propuesta de indicadores para su seguimiento.

Medidas de mitigación agrupadas por componente ambiental

A continuación se presentan los impactos y las medidas de prevención, mitigación o compensación que se proponen para atenuar los impactos ambientales que se produzcan durante la construcción y operación del proyecto.

Tabla 0-1. Planeación de las medidas de mitigación.

Componente ambiental afectado	Etapa del proyecto en que se aplicará la medida	Descripción del impacto	Carácter de la medida	Medida	Duración de la medida	Recursos necesarios	Insumos para supervisión	Indicador de cumplimiento
Calidad del Aire	Preparación del sitio y construcción	Emisiones de gases contaminantes y material particulado proveniente de vehículos y maquinaria utilizada durante las actividades de preparación del sitio y construcción	Reducción	Se cumplirá con los límites establecidos dentro de la NOM-041-SEMARNAT-2006, en la cual se establecen los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes de vehículos automotores que establece dicha norma.	6 meses	Pago de derechos por concepto verificación vehicular aplicable en el Estado de Michoacán	Certificado de aprobación de la prueba de verificación	Vehículos automotores que pasaron la verificación / Total de vehículos automotores involucrados en esta etapa del proyecto
			Reducción	Se cumplirá con los límites establecidos dentro de la NOM-045-SEMARNAT-1996. En la cual se establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible.	6 meses	Pago de derechos por concepto verificación vehicular aplicable en el Estado de Michoacán	Certificado de aprobación de la prueba de verificación para los vehículos en que sus característica s lo permitan	Vehículos automotores que pasaron la verificación / Total de vehículos automotores involucrados en esta etapa del proyecto

Componente ambiental afectado	Etapa del proyecto en que se aplicará la medida	Descripción del impacto	Carácter de la medida	Medida	Duración de la medida	Recursos necesarios	Insumos para supervisión	Indicador de cumplimiento
			Preventiva	Se dará mantenimiento periódico a la maquinaria, el mantenimiento tiene como objetivo detectar fallas en los motores que pudieran incrementar las emisiones de gases y partículas al ambiente.	6 meses	Refacciones, mano de obra calificada, aceites y aditivos	Bitácoras de mantenimiento	Total de maquinaria con mantenimiento periódico de acuerdo a las especificaciones del fabricante / Total de maquinaria que emiten gases y partículas al ambiente usada en estas etapas del proyecto
			Preventiva	Para evitar la dispersión de polvos durante las actividades de desmonte y despalme se regaran con agua las áreas con suelo no consolidado por las que transitan los vehículos automotores, maquinaria y/o equipo.	2 mes	Pipas con agua y personal de campo	Bitácora de obra y fotografías	Cantidad de eventos extremos de dispersión de polvos
			Preventiva	Para evitar la dispersión de polvos durante el transporte de material o retiro de suelo o estrato vegetal, los camiones que transporten dichos materiales deberán estar cargados a ¾ partes de su capacidad y cubiertos con lona.	4 mes	Lonas	Bitácora de obra y fotografías	Cantidad de eventos extremos de dispersión de polvos

Componente ambiental afectado	Etapa del proyecto en que se aplicará la medida	Descripción del impacto	Carácter de la medida	Medida	Duración de la medida	Recursos necesarios	Insumos para supervisión	Indicador de cumplimiento
		Aumento en los niveles de ruido por el empleo de maquinaria y equipo durante las etapas de preparación del sitio y construcción	Preventiva	Se establecerá un horario de trabajo, las actividades que se desarrollarán durante las etapas de preparación y construcción, limitándose a un horario, con el fin de reducir las molestias a los receptores del ruido.	6 meses	Adquisición de Sonómetros	Bitácoras de obra	Mediciones que sobrepasen los niveles de las Normas / Número de mediciones totales realizadas
			Reducción	Se cumplirá con los límites establecidos dentro de las, normas ambientales NOM-080-SEMARNAT-1994 y la NOM-081-SEMARNAT-1994, dentro el cual se establecerán las acciones necesarias para dar cumplimiento a los límites máximos permisibles para la emisión de ruido.	6 meses	Refacciones, mano de obra calificada, aceites y aditivos	Bitácoras de mantenimiento	Total de maquinaria con mantenimiento preventivo de acuerdo a las especificaciones del fabricante / Total de maquinaria que emite gases y partículas al ambiente usada en estas etapas del proyecto

Componente ambiental afectado	Etapa del proyecto en que se aplicará la medida	Descripción del impacto	Carácter de la medida	Medida	Duración de la medida	Recursos necesarios	Insumos para supervisión	Indicador de cumplimiento
	Operación	Emisiones de gases por parte de los automóviles que llegarán a cargar combustible; así como la evaporación existente en los tanques de almacenamiento	Mitigación	Establecimiento de áreas verdes para amortiguar los gases emitidos	Permanente	Lo requerido en el establecimiento de áreas verdes con plantas de especies nativas y su posterior mantenimiento	Bitácoras de mantenimiento	Cantidad de eventos extremos con aumento de niveles de contaminación por gases.
Suelo	Preparación del sitio y construcción	Afectación a las características fisicoquímicas del suelo por la limpieza del terreno, retiro de material orgánico y eliminación del estrato, así como por el acamellonamiento de suelo.	Preventiva	Se evitará desmontar cualquier otra área fuera de las áreas indispensables para la ejecución del proyecto	2 meses	No se requieren recursos adicionales	Bitácora de obra y reporte fotográfico	Superficie desmontada fuera del derecho de vía
			Reducción	El suelo vegetal obtenido de las etapas de despalme será acamellonado utilizado para rellenos necesarios.	2 meses	No se requieren recursos adicionales	Bitácora de obra y reporte fotográfico	Metros cúbicos de suelo vegetal no aprovechado
			Reducción	El suelo vegetal acamellonado deberá protegerse con lonas a fin de evitar su dispersión y pérdida a causa de elementos naturales como el viento y la lluvia.	2 meses	Adquisición de lonas	Bitácora de obra y reporte fotográfico	Metros cúbicos de suelo vegetal no aprovechado

Componente ambiental afectado	Etapa del proyecto en que se aplicará la medida	Descripción del impacto	Carácter de la medida	Medida	Duración de la medida	Recursos necesarios	Insumos para supervisión	Indicador de cumplimiento
		Movimiento de suelo por excavaciones para cimentación y construcción	Reducción	Orientar los cortes y excavaciones hacia zonas de bajo contraste. Limitar las excavaciones a las áreas definidas en el proyecto	4 meses	No se requieren recursos adicionales	Bitácora de obra y reporte fotográfico	Metros cúbicos de suelo extraído
			Mitigación	Uso del suelo extraído de excavaciones para relleno de otras áreas en la misma obra	2 meses	No se requieren recursos adicionales	Bitácora de obra y reporte fotográfico	Metros cúbicos de suelo usado para relleno en otras actividades de la obra.
		Afectación a las características fisicoquímicas del suelo por el inadecuado manejo y disposición de los residuos durante las etapas de	Preventiva	Se colocarán contenedores debidamente etiquetados para llevar a cabo la adecuada disposición de residuos sólidos urbanos	6 meses	Contenedores	Registro de recolección por parte de las empresas contratadas para ello y reporte fotográfico	Cantidad de residuos recolectados

Componente ambiental afectado	Etapa del proyecto en que se aplicará la medida	Descripción del impacto	Carácter de la medida	Medida	Duración de la medida	Recursos necesarios	Insumos para supervisión	Indicador de cumplimiento
		preparación del sitio y construcción	Reducción	Los residuos producto de la construcción serán depositados en los bancos de tiro o cualquier otro sitio autorizados por la autoridad estatal en la materia para su disposición final de acuerdo a la normatividad vigente, con lo que se evitará la inadecuada disposición de residuos dentro y fuera del derecho de vía del proyecto.	6 meses	Pago de la empresa	Bitácora de obra y reporte fotográfico	Volumen de residuos de manejo especial dispuestos / Volumen de residuos de manejo especial generados
			Reducción	En caso de que existiera un derrame accidental de combustibles, el área afectada será removida y tratada de manera especial a fin de evitar en lo posible la afectación al suelo.	6 meses	Dependerá del evento	Bitácora de obra y reporte fotográfico	Metros cúbicos de suelo contaminado y tratado

Componente ambiental afectado	Etapa del proyecto en que se aplicará la medida	Descripción del impacto	Carácter de la medida	Medida	Duración de la medida	Recursos necesarios	Insumos para supervisión	Indicador de cumplimiento
			Reducción	El manejo de los residuos peligrosos que se generen por el mantenimiento de la maquinaria y equipo empleados durante las etapas del proyecto serán manejados por una empresa especializada que cuente con los documentos que la acrediten ante las autoridades competentes para llevar a cabo dichas actividades.	6 meses	Pago de la empresa	Bitácora de mantenimiento de equipos y registro de la empresa contratada para su disposición final	Volumen de residuos peligrosos dispuestos conforme a la normatividad / Volumen de residuos peligrosos generados
			Preventiva	No se permitirá el vertido de ningún tipo de residuo peligroso y/o líquido al suelo, con el fin de evitar la contaminación del mismo.	6 meses	Pago de la empresa	Registro de empresa contratada para su disposición final	Volumen de residuos peligrosos dispuestos conforme a la normatividad / Volumen de residuos peligrosos generados

Componente ambiental afectado	Etapa del proyecto en que se aplicará la medida	Descripción del impacto	Carácter de la medida	Medida	Duración de la medida	Recursos necesarios	Insumos para supervisión	Indicador de cumplimiento
Calidad del agua, e hidrología subterránea	Preparación del sitio y construcción	Afectación a la calidad del agua subterránea por el inadecuado manejo de residuos	Preventiva	Se evitará depositar residuos (material vegetal, residuos urbanos, residuos de manejo, especial y peligrosos), en sitios en los cuales se puedan acumular y causar lixiviados, incluidos los baños portátiles para el uso de empleados	6 meses	Pago de la empresa	Bitácora de obra y registro de las empresas contratada para la disposición final de residuos, reporte fotográfico	Volumen de residuos no dispuesto conforme a la normatividad
Calidad del agua, e hidrología subterránea	Operación y mantenimiento	Afectación de la calidad del agua subterránea por el inadecuado manejo de residuos	Preventiva	Los residuos generados en los sanitarios descargaran directamente en la fosa séptica.	Permanente	Mantenimiento permanente	Bitácora de seguimiento de las acciones	Volumen de descargas de aguas residuales / volumen de aguas tratadas
		Afectación de la calidad del agua subterránea por infiltraciones de combustible.	Preventiva	El almacenamiento de combustible estará aislado por el uso de tanque de doble capa, con lo cual el suelo no estará en contacto directo con el suelo y existirán bajas probabilidades de una fuga de combustible.	Permanente	Mantenimiento permanente	Bitácora de seguimiento de las acciones	Número de eventos de fuga de combustible.

Componente ambiental afectado	Etapa del proyecto en que se aplicará la medida	Descripción del impacto	Carácter de la medida	Medida	Duración de la medida	Recursos necesarios	Insumos para supervisión	Indicador de cumplimiento
Vegetación	Preparación del sitio	Afectación de la cobertura vegetal por las actividades de limipeza del terreno y despalme.	Preventiva	Se realizará una visita previa al sitio donde se llevará a cabo el desmonte con el fin de delimitar en donde se eliminaran hierbas. No existen árboles que eliminar en el predio.	1 mes	No se requieren recursos adicionales, ya están considerados en el proyecto	Bitácora de obra	Superficie desmontada fuera de las áreas del proyecto
Fauna	Antes de inicio de actividades	Afectación a los parámetros poblacionales de fauna	Reducción	En caso de detectarse ejemplares de fauna en la zona del proyecto se ahuyentarán y/o capturarán para su traslado a otro hábitat cercano.	6 meses	Sin costo adicional	Bitácora de seguimiento	Número de individuos reubicados

Seguimiento y Control (Monitoreo)

Las medidas de mitigación expuestas, en la sección anterior estarán incluidas dentro de un Programa de Seguimiento y Control. Dicho programa será el instrumento a partir del cual se establezcan los procedimientos y los medios para alcanzar los objetivos planteados, así como las medidas de prevención y reducción mencionadas anteriormente. El objetivo del Programa de Seguimiento y Control es incluir todas las medidas y programas específicos con el fin de proponer los indicadores ambientales necesarios para monitorear el cumplimiento y eficacia de las medidas establecidas.

Impactos acumulativos, sinérgicos y residuales

De acuerdo con el artículo 3º del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental, los impactos acumulativos, sinérgicos y residuales, se definen como:

Fracción VII. Impacto ambiental acumulativo: El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente;

Fracción VIII. Impacto ambiental sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente;

Fracción X Impacto Ambiental Residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación

Cabe señalar que la mayoría de los componentes ambientales que fueron evaluados dentro del proyecto se prevé sean muy poco afectados de manera negativa por las obras y/o actividades derivadas de la construcción e implementación del proyecto, ya que estos factores ambientales ya se encuentran afectados por las actividades desarrolladas con anterioridad en el terreno, el cual se encuentra hoy en día como un campo de cultivo en abandono.

Información necesaria para la fijación de montos para fianzas

Se ha estimado que para la planeación y ejecución de las medidas de prevención y mitigación ambiental se invertirá un monto aproximado de $ 963,458.86 en obras y acciones descritas de manera muy puntal en la Tabla 6-1 en este mismo capítulo

7 Pronósticos Ambientales y en su caso, Evaluación de Alternativas

La integración del presente capítulo tiene como objetivo dar cumplimiento a lo dispuesto por la Fracción VII del Artículo 13 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

En consecuencia, en este apartado y a partir de la integración de los capítulos anteriores, se establecerá la proyección de los resultados de la implementación de las medidas de mitigación sobre los impactos ambientales relevantes y críticos.

Pronósticos del Escenario

Como se ha señalado a lo largo del presente documento, la totalidad del polígono del proyecto ha sufrido un cambio de uso de suelo, de forestal a agrícola y actualmente en desuso. Estas actividades han modificado la estructura y funcionamiento ecosistémico del área del proyecto, restándole naturalidad al territorio a cambio de la rentabilidad económica por un tiempo y hoy en día por la intensidad de uso del mismo la productividad agrícola ha disminuido.

La tendencia de transformación por la intervención humana en la zona, especialmente por la reciente apertura de la Autopista, es y será un factor que deberá ser observado, monitoreado e intervenido de la manera más adecuada en términos ambientales y de acuerdo a las condiciones actuales de la región. La tendencia de cambio de uso de suelo en la zona se observa como una tarea complicada, no obstante la implementación de proyectos apegados a la normatividad ambiental ayudarán a amortiguar los cambios y efectos de la paulatina urbanización de la zona. Lo anterior deberá ser acorde a la aplicación de la legislación ambiental vigente, tanto federal como estatal, lo anterior para evitar la apertura de nuevas áreas de cultivo y el derribo de las zonas arboladas que aún

existen en la zona. Se visualiza que la oferta de nuevas opciones de empleo derivadas de la ejecución de proyectos con beneficios a mediano y largo plazo como el Parador Integral de Servicios, apoyará la economía local, impidiendo en cierto grado que los pobladores busquen opciones en el derribo del bosque.

De manera específica en el predio donde se construirá el Parador Integral de Servicios, será muy importante la aplicación de las medidas de mitigación establecidas en este documento.

Escenario con proyecto

El desarrollo del proyecto implicará una intervención sobre un terreno en abandono, desprovisto de vegetación natural. Como ya se ha descrito en secciones anteriores del presente estudio, los impactos que serán generados por la implementación del proyecto son puntuales y se visualizan de manera clara sobre el componente calidad de la atmósfera (ruido y partículas suspendidas). Se describieron también en capítulos anteriores, las afectaciones al suelo que se producirán por el desarrollo del proyecto, debido a la eventual limpieza o remoción del estrato herbáceo escasamente presente en el predio, y por la excavación para cimentación. El impacto en la preparación del sitio es adverso, permanente, irreversible e irrecuperable, ya que se modifica la estructura edáfica y permanecerá impactado por la edificación y operación del mismo.

Estos impactos, aun cuando tienen baja incidencia negativa sobre la calidad ambiental del sitio, serán mitigables a través de las acciones ya descritas en el capítulo VI de este documento.

El escenario del paisaje actual del sitio del proyecto en el margen de la carretera, será favorecido por la construcción de la estación, la instalación de la infraestructura complementaria al mismo y sobre todo por el establecimiento de más de 4 mil metros de áreas verdes en el sitio del proyecto, lo cual propiciará un enriquecimiento del ecosistema mediante la introducción de arbolado y plantas arbustivas. No obstante, el efecto visual sobre el paisaje por la construcción de la estación será evidente y permanente, aun cuando muy cercana al proyecto se ubica una caseta de cobro de la autopista. En este sentido los beneficios de la esta estación son importantes para el abastecimiento de

combustible y provisión de servicios para los vehículos de todo tipo que circulan por esa carretera.

Aun cuando la afectación será puntual y de baja significancia e incidencia sobre los componentes ambientales, la implementación y seguimiento de las medidas de mitigación establecidas en el presente estudio, ayudará a reducir los efectos negativos que se podrá generar en los componentes ambientales. Así mismo, se ejecutarán medidas de compensación como el establecimiento de especies nativas en la zona del proyecto para las áreas verdes, lo que propiciará la apertura de nuevos hábitats para las especies de fauna que habitan la zona y ayudará también al mejoramiento general de la vista del sitio.
Para el caso de la etapa de construcción serán habilitados sanitarios portátiles para los trabajadores y se establecerán medidas para evitar y en su caso remediar el derrame residuos peligrosos.

En la etapa de operación se monitorearán los niveles de emisiones por la liberación de gases de los tanques de almacenamiento.

Evaluación de alternativas

Considerando la construcción y operación del Parador Integral de Servicios bajo análisis en este estudio, y en función de las características ambientales actuales de la zona en donde se desarrollará el proyecto, la valoración de los impactos ambientales adversos potenciales previstos y las medidas de protección propuestas, se prevé que el cambio en el sitio consecuencia de esta obra será poco relevante en términos de ocupación territorial y consumo de recursos.
De la valoración realizada se estimó, que habrá un mayor número los impactos positivos que, dadas las condiciones socioeconómicas de la zona y los beneficios que el Parador ofrecerá a los usuarios de la carretera aledaña al predio donde se pretende construir. Los negativos, que son los menos, al ser mitigados, mantienen residuales bajos que, en el contexto de la condición actual del sitio son también irrelevantes.

Partiendo de lo anteriormente expuesto, se tiene, como escenario que:

- El proyecto no representa riesgos a poblaciones de ningún tipo de especies.

- El desarrollo de la obra, no prevé la generación de afectaciones significativas que pudieran desencadenar un desequilibrio ecológico.
- Este proyecto no implica la fragmentación de ecosistemas.
- La implementación de la obra no conlleva riesgos a la salud humana.
- En el presente documento se han propuesto medidas y estrategias tendientes a la minimización, prevención y compensación de los impactos ambientales identificados que son técnicamente posibles, financieramente viables y permiten el seguimiento y documentación.

En virtud de lo anterior expuesto, se puede concluir que el proyecto se considera como viable, cuyos impactos negativos en su mayoría serán mitigados. No existe inconsistencia entre el proyecto y los ordenamientos jurídicos y administrativos existentes y aplicables para el sitio del proyecto.

Programa de Vigilancia Ambiental

Para garantizar la función de las medias de mitigación y prevención de impactos ambientales, que se plantearon en el capítulo VI de este documento, se presenta el siguiente sistema de seguimiento de implementación de las medidas.

Objetivo General

Definir una programación metodológica para el cumplimiento y seguimiento de las medidas de prevención, mitigación y/o compensación presentadas en el capítulo 6 del presente documento, de tal manera que se cumpla de forma puntual y precisa a lo largo del periodo constructivo.

Objetivos Particulares

- ❖ Garantizar el cumplimiento y seguimiento de las medidas de prevención, mitigación y/o compensación señaladas en el capítulo VI de la MIA, Modalidad Particular.

- ❖ Comprobar la eficacia de las medidas de mitigación a emplear, establecidas en las Fichas para el seguimiento de la ejecución de las medidas de prevención, mitigación y /o compensación.

Desarrollo

Con la finalidad de cumplir con el objetivo del presente programa para el seguimiento de

la calidad ambiental, se elaboraron fichas de los impactos ambientales con mayor ponderación e importancia de los efectos sobre los factores ambientales identificados en el capítulo 5, las cuales presentan las medidas de prevención y/o mitigación que serán aplicadas durante la construcción del proyecto. Se presentan también se presentan los resultados esperados, y las medidas a implementar en caso de no alcanzar los umbrales aceptables.

Este Programa está establecido conforme a los tiempos de construcción del proyecto en cuestión, tomando en cuenta el tiempo de supervisión, aplicación, eficiencia y eficacia de las medidas de mitigación y/o prevención que se especifican en las fichas referidas; en la Tabla 7-1 se puede observar el programa de seguimiento de la calidad ambiental.

Tabla 7-1 Programa de Vigilancia

<table>
<tr><td colspan="3">PROYECTO: Parador Integral de Servicios GASOMICH Chapultepec</td></tr>
<tr><td colspan="3">IMPACTO AMBIENTAL

Emisiones de gases contaminantes y material particulado proveniente de vehículos y maquinaria utilizada durante las actividades de preparación del sitio y construcción.</td></tr>
<tr><td colspan="3">ETAPA DEL PROYECTO:

Preparación y construcción</td></tr>
<tr><td>MEDIDAS DE MITIGACIÓN A EMPLEAR:

- Verificación vehicular de vehículos automotores usados para la ejecución de los trabajos.

- Se dará mantenimiento periódico a la maquinaria, el mantenimiento tiene como objetivo detectar fallas en los motores que pudieran incrementar las emisiones de gases y partículas al ambiente.

- Para evitar la dispersión de polvos durante las actividades de desmonte y despalme se regaran con agua las áreas con suelo no consolidado por las que transitan los vehículos automotores, maquinaria y/o equipo.</td><td>INDICADOR DE REALIZACIÓN:

Vehículos automotores que pasaron la verificación / Total de vehículos automotores involucrados en esta etapa del proyecto.

Total de maquinaria con mantenimiento periódico de acuerdo a las especificaciones del fabricante / Total de maquinaria que emiten gases y partículas al ambiente usada en estas etapas del proyecto.</td><td>INDICADOR DE CUMPLIMIENTO:

Umbral de cumplimiento

➢ 95 - 100%
Cumpliendo con el total de las medidas de mitigación a emplear.

Umbral de alerta

➢ 71-94%
Cumpliendo con las medidas de mitigación a emplear.

Umbral inadmisible

➢ Menos del 70%</td></tr>
</table>

	Cantidad de eventos extremos de dispersión de polvos.	No ejecutando las medidas de mitigación a emplear.
CALENDARIO DE COMPROBACIÓN: Con el apoyo del supervisor de obra y el supervisor ambiental, se realizarán recorridos trimestrales para verificar el cumplimiento de las medidas.	**RESPONSABLES:** ➢ Supervisor de Obra ➢ Supervisor Ambiental ➢ Contratista	
MEDIDAS URGENTES: En caso de llegar al umbral de alerta, el supervisor ambiental deberá reportar al supervisor de obra y al contratista sobre el retraso en el cumplimiento de las medidas de mitigación, para que en un periodo máximo de tres días se regularice la implementación de las medidas o de lo contrario deberán detenerse los trabajos.		
PRODUCTOS ESPERADOS: ➢ Evidencia de verificación vehicular ➢ Bitácoras de mantenimiento de vehículos y maquinaria ➢ Reportes sobre eventos extremos de dispersión de polvos		

PROYECTO: Parador Integral de Servicios GASOMICH Chapultepec		
IMPACTO AMBIENTAL Afectación a las características fisicoquímicas del suelo por la limpieza del terreno, retiro de material orgánico y eliminación del estrato herbáceo, así como por el acamellonamiento de suelo vegetal		
ETAPA DEL PROYECTO: Preparación		
MEDIDAS DE MITIGACIÓN A EMPLEAR: - Se evitará desmontar cualquier otra área fuera de las áreas indispensables para la ejecución del proyecto. - Se colocarán contenedores debidamente etiquetados para llevar a cabo la adecuada disposición de residuos sólidos urbanos. - Los residuos producto de la construcción serán depositados en los bancos de tiro o cualquier otro sitio autorizados por la autoridad estatal en la materia para su disposición final de acuerdo a la normatividad vigente, con lo que se evitará la inadecuada disposición de	**INDICADOR DE REALIZACIÓN:** Superficie desmontada fuera de la delimitación del área del proyecto Cantidad de residuos recolectados	**INDICADOR DE CUMPLIMIENTO:** **Umbral de cumplimiento** ➢ **95 - 100%** Cumpliendo con el total de las medidas de mitigación a emplear. **Umbral de alerta**

residuos dentro y fuera del derecho de vía del proyecto. - En caso de que existiera un derrame accidental de combustibles, el área afectada será removida y tratada de manera especial a fin de evitar en lo posible la afectación al suelo.	Volumen de residuos de manejo especial dispuestos / Volumen de residuos de manejo especial generados. Metros cúbicos de suelo contaminado y tratado.	➢ **71-94%** Cumpliendo con las medidas de mitigación a emplear. **Umbral inadmisible** ➢ **Menos del 70%** No ejecutando las medidas de mitigación a emplear.
CALENDARIO DE COMPROBACIÓN: Con el apoyo del supervisor de obra y el supervisor ambiental, se realizarán recorridos trimestrales para verificar el cumplimiento de las medidas.	**RESPONSABLES:** ➢ Supervisor de Obra ➢ Supervisor Ambiental ➢ Contratista	
MEDIDAS URGENTES: En caso de llegar al umbral de alerta, el supervisor ambiental deberá reportar al supervisor de obra y al contratista sobre el retraso en el cumplimiento de las medidas de mitigación, para que en un periodo máximo de tres días se regularice la implementación de las medidas o de lo contrario deberán detenerse los trabajos.		
PRODUCTOS ESPERADOS: ➢ Bitácora de obra y reporte fotográfico ➢ Registro de recolección por parte de las empresas contratadas para ello y reporte fotográfico ➢ Registro de empresa contratada para su disposición final de residuos peligrosos		

PROYECTO: Parador Integral de Servicios GASOMICH Chapultepec		
IMPACTO AMBIENTAL Manejo de residuos sólidos y líquidos en las etapas de preparación del sitio y construcción		
ETAPA DEL PROYECTO: Preparación		
MEDIDAS DE MITIGACIÓN A EMPLEAR:	**INDICADOR DE REALIZACIÓN:**	**INDICADOR DE CUMPLIMIENTO:**
- Se colocarán contenedores	Superficie desmontada fuera de la	**Umbral de**

debidamente etiquetados para llevar a cabo la adecuada disposición de residuos sólidos urbanos. - Los residuos producto de la construcción serán depositados en los bancos de tiro o cualquier otro sitio autorizados por la autoridad estatal en la materia para su disposición final de acuerdo a la normatividad vigente, con lo que se evitará la inadecuada disposición de residuos dentro y fuera del derecho de vía del proyecto. - En caso de que existiera un derrame accidental de combustibles, el área afectada será removida y tratada de manera especial a fin de evitar en lo posible la afectación al suelo. - Instalación de sanitarios portátiles para el uso de trabajadores de la obra, los cuales serán rentados a una empresa dedicada a ese giro y la cual será responsable de su mantenimiento continuo.	delimitación del área del proyecto Cantidad de residuos recolectados Volumen de residuos de manejo especial dispuestos / Volumen de residuos de manejo especial generados. Metros cúbicos de suelo contaminado y tratado. - Número de visitas y mantenimiento de sanitarios portátiles por parte del arrendatario.	**cumplimiento** ➢ **95 - 100%** Cumpliendo con el total de las medidas de mitigación a emplear. **Umbral de alerta** ➢ **71-94%** Cumpliendo con las medidas de mitigación a emplear. **Umbral inadmisible** ➢ **Menos del 70%** No ejecutando las medidas de mitigación a emplear.
CALENDARIO DE COMPROBACIÓN: Con el apoyo del supervisor de obra y el supervisor ambiental, se realizarán recorridos trimestrales para verificar el cumplimiento de las medidas.	**RESPONSABLES:** ➢ Supervisor de Obra ➢ Supervisor Ambiental ➢ Contratista	
MEDIDAS URGENTES: En caso de llegar al umbral de alerta, el supervisor ambiental deberá reportar al supervisor de obra y al		

contratista sobre el retraso en el cumplimiento de las medidas de mitigación, para que en un periodo máximo de tres días se regularice la implementación de las medidas o de lo contrario deberán detenerse los trabajos.
PRODUCTOS ESPERADOS: ➢ Bitácora de obra y reporte fotográfico ➢ Registro de recolección por parte de las empresas contratadas para ello y reporte fotográfico ➢ Registro de empresa contratada para disposición final de residuos peligrosos

PROYECTO: Parador Integral de Servicios GASOMICH Chapultepec		
IMPACTO AMBIENTAL Afectación del componente suelo por excavaciones para cimentación de construcciones y alojamiento de tanques de almacenamiento.		
ETAPA DEL PROYECTO: Construcción		
MEDIDAS DE MITIGACIÓN A EMPLEAR:	**INDICADOR DE REALIZACIÓN:**	**INDICADOR DE CUMPLIMIENTO:**
- Uso de suelo retirado en excavaciones para el relleno en otras obras adicionales en la construcción.	Metros cúbicos de suelo recuperado y empleado.	**Umbral de cumplimiento** ➢ **95 - 100%** Cumpliendo con el total de las medidas de mitigación a emplear. **Umbral de alerta** ➢ **71-94%** Cumpliendo con las medidas de mitigación a emplear. **Umbral inadmisible** ➢ **Menos del 70%** No ejecutando las medidas de mitigación a emplear.

CALENDARIO DE COMPROBACIÓN:	RESPONSABLES:
Con el apoyo del supervisor de obra y el supervisor ambiental, se realizarán recorridos trimestrales para verificar el cumplimiento de las medidas.	➢ Supervisor de Obra ➢ Supervisor Ambiental ➢ Contratista

MEDIDAS URGENTES:

En caso de llegar al umbral de alerta, el supervisor ambiental deberá reportar al supervisor de obra y al contratista sobre el retraso en el cumplimiento de las medidas de mitigación, para que en un periodo máximo de tres días se regularice la implementación de las medidas o de lo contrario deberán detenerse los trabajos.

PRODUCTOS ESPERADOS:

- ➢ Bitácora de obra y reporte fotográfico
- ➢ Bitácora de obra y registro de las empresas contratadas para la disposición final de residuos, reporte fotográfico.

PROYECTO: Parador Integral de Servicios GASOMICH Chapultepec

IMPACTO AMBIENTAL

Afectación a los parámetros poblacionales de fauna

ETAPA DEL PROYECTO:

Preparación y construcción

MEDIDAS DE MITIGACIÓN A EMPLEAR:	INDICADOR DE REALIZACIÓN:	INDICADOR DE CUMPLIMIENTO:
- En caso de detectarse ejemplares de fauna en la zona del proyecto se ahuyentarán y/o capturarán para su traslado a otro hábitat cercano	Número de individuos reubicados	**Umbral de cumplimiento** ➢ **95 - 100%** Cumpliendo con el total de las medidas de mitigación a emplear. **Umbral de alerta** ➢ **71-94%** Cumpliendo con las medidas de mitigación a emplear. **Umbral inadmisible**

		➢ **Menos del 70%** No ejecutando las medidas de mitigación a emplear.
CALENDARIO DE COMPROBACIÓN: Con el apoyo del supervisor de obra y el supervisor ambiental, se realizarán recorridos trimestrales para verificar el cumplimiento de las medidas.	**RESPONSABLES:** ➢ Supervisor de Obra ➢ Supervisor Ambiental ➢ Contratista	
MEDIDAS URGENTES: En caso de llegar al umbral de alerta, el supervisor ambiental deberá reportar al supervisor de obra y al contratista sobre el retraso en el cumplimiento de las medidas de mitigación, para que en un periodo máximo de tres días se regularice la implementación de las medidas o de lo contrario deberán detenerse los trabajos.		
PRODUCTOS ESPERADOS: ➢ Bitácora de obra y reporte fotográfico		

PROYECTO: Parador Integral de Servicios GASOMICH Chapultepec
IMPACTO AMBIENTAL Afectación de la calidad de la atmosfera por liberación de gases de tanques de almacenamiento y automóviles cargando combustible
ETAPA DEL PROYECTO: Operación y mantenimiento

MEDIDAS DE MITIGACIÓN A EMPLEAR:	INDICADOR DE REALIZACIÓN:	INDICADOR DE CUMPLIMIENTO:
- Establecimiento de áreas verdes con árboles de especies nativas para la dispersión de gases	Superficie de áreas verdes en buen estado	**Umbral de cumplimiento** ➢ **95 - 100%** Cumpliendo con el total de las medidas de mitigación a emplear. **Umbral de alerta** ➢ **71-94%** Cumpliendo con las medidas de mitigación a emplear. **Umbral inadmisible** ➢ **Menos del 70%** No ejecutando las medidas de mitigación a emplear.
CALENDARIO DE COMPROBACIÓN: Con el apoyo del supervisor de obra y el supervisor ambiental, se realizarán recorridos trimestrales para verificar el cumplimiento de las medidas.	**RESPONSABLES:** ➢ Supervisor de Obra ➢ Supervisor Ambiental	
MEDIDAS URGENTES: En caso de llegar al umbral de alerta, el supervisor ambiental deberá reportar al supervisor de obra y al contratista sobre el retraso en el cumplimiento de las medidas de mitigación, para que en un periodo máximo de tres días se regularice la implementación de las medidas o de lo contrario deberán detenerse los trabajos.		
PRODUCTOS ESPERADOS: ➢ Bitácora de obra y reporte fotográfico		

Tabla 7-2 Programa para el seguimiento de las fichas de vigilancia ambiental

Impacto Ambiental / Duración en bimestres	1	2	3	4	Durante toda la vida útil del proyecto
Emisiones de gases contaminantes y material particulado proveniente de vehículos y maquinaria utilizada durante las actividades de preparación del sitio y construcción.					
Afectación a las características fisicoquímicas del suelo por la limpieza del terreno, retiro de material orgánico y eliminación del estrato herbáceo, así como por el acamellonamiento de suelo vegetal					
Afectación de la cobertura vegetal por las actividades de limpieza.					
Afectación a los parámetros poblacionales de fauna así como a las especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010					
Emisiones de gases contaminantes y material particulado proveniente de tanques de almacenamiento y vehículos					

El Programa de Vigilancia presentado en este apartado está enfocado al seguimiento de las medidas de mitigación de aquellos impactos que potencialmente pudieran causar mayores efectos sobre los componentes ambientales. No obstante, el Supervisor Ambiental del proyecto deberá verificar el cumplimiento de cada una de las medidas establecidas en el capítulo 6 del presente estudio.